



Agroforst – Wurzelkonkurrenz und Wassererosionsminderung durch Agroforst-Anlagen in Niederösterreich

Projekt gefördert vom Niederösterreichischen Landschaftsfonds

2. Zwischenbericht

Dr. Eva Erhart (Projektleiterin)
Dieter Haas

und das Team von Bio Forschung Austria

Katharina Bauer
Hugo Braun
Johanna Bruschi BSc.
Mag. Lukas Chatzioannidis
Mag. Ivoneta Diethart
Jakob Neunhäuserer BSc

DI Elisabeth Neuner
Ewald Recher
Sarah Scheiblmair BSc.
Benjamin Schindler
Stefan Wiesinger BSc.

Februar 2025

Impressum

Medieninhaber und Herausgeber: Bio Forschung Austria
Esslinger Hauptstr. 132-134, A-1220 Wien, Österreich
Tel. +43 1 4000 49 150, e-mail: office@bioforschung.at

© Bio Forschung Austria, Wien

Sämtliche Rechte, insbesondere der Vervielfältigung, der Veröffentlichung, der Digitalisierung und des öffentlichen Vortrages bleiben dem Urheber Bio Forschung Austria erhalten. Dieser Bericht darf nur mit Zustimmung von Bio Forschung Austria und nur vollinhaltlich, ohne Weglassung oder Hinzufügung veröffentlicht oder weitergegeben werden.

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung	1
2. Untersuchungen zur Minimierung der Wurzelkonkurrenz.....	4
2.1 Methodik der Wurzelfreilegung von Bäumen im Heckenbestand.....	4
2.2 Wurzelfreilegung von Steinweichsel und Feldulme 2024.....	6
2.2.1 Steinweichsel, <i>Prunus mahaleb</i>	6
2.2.2 Feldulme, <i>Ulmus minor</i>	15
2.3 Diskussion	23
2.4 Literatur	24
3. Öffentlichkeitsarbeit.....	25
3.1 Exkursionen	25
3.2 Vorträge und Artikel.....	25

1. Einleitung

Nachhaltige und multifunktionale Agroforstsysteme tragen zur Anpassung an den Klimawandel bei, schützen den Boden und fördern die biologische Vielfalt. Agroforstwirtschaft bezeichnet dabei alle Landnutzungssysteme, bei denen auf derselben Fläche bewusst mehrjährige Gehölze mit Kulturpflanzen und/oder Tierhaltung kombiniert werden, ohne dass die Absicht besteht, einen Waldbestand zu schaffen. Die Bäume und Sträucher können dabei als Einzelstämme, in Reihen oder in Gruppen angeordnet sein.

Mit der Modernisierung und Intensivierung der landwirtschaftlichen Produktion und der Forstwirtschaft in den 1960er Jahren sind viele der bis dahin praktizierten traditionellen agroforstlichen Systeme verschwunden. Derzeit gibt es jedoch ein wiedererwachtes Interesse an der Integration von Bäumen in die Landwirtschaft. In der EU nehmen Agroforstflächen mehr als 15 Millionen Hektar ein, wobei es sich zum Großteil um traditionelle Agroforstsysteme handelt.

In Österreich wird es in der kommenden Förderperiode 2023-2027 im Rahmen des Österreichischen Programms zur Förderung einer umweltgerechten, extensiven und den natürlichen Lebensraum schützenden Landwirtschaft (ÖPUL) eine Förderung für Agroforstsysteme in Form sogenannter Mehrnutzenhecken geben. Es handelt sich dabei um Hecken mit überwiegend Sträuchern und Obstbäumen, welche im Rahmen eines von einer fachlich zuständigen Landesdienststelle erstellten Konzepts neu angelegt werden (AMA, 2022). Obwohl es nun gelungen ist, dass Hecken im Rahmen des ÖPUL gefördert werden, gibt es dennoch in puncto Hecken noch einige Problemfelder, die viele niederösterreichische Landwirte und Landwirtinnen zögern lassen, auf ihrem eigenen Grund eine Hecke anzulegen.

Ein wesentliches Problemfeld betrifft die Wurzelkonkurrenz, die Sträucher und Bäume gegenüber den Kulturpflanzen im angrenzenden Acker ausüben. Die bei der Donauländertagung 2022 und der Tagungsexkursion präsentierten Zwischenergebnisse eines Versuches zur Reduktion der Wurzelkonkurrenz durch Hecken zeigten eindrucksvoll, dass zum Beispiel 18 Jahre alte Nussbäume in einer Hecke bis zu 12 Meter, gemessen vom Stamm weg, in ein benachbartes Feld hineinwurzeln und dort eine beträchtliche Konkurrenz um Nährstoffe und Wasser für die Feldfrüchte darstellen können.

In Agroforstsystemen werden Bäume oft direkt, ohne Saumstreifen, ins Feld gepflanzt. Solche Systeme funktionieren jedoch nur für eine gewisse Zeitspanne als Agroforstsysteme. Bei den Walnuss-Agroforstsystemen in der Dauphiné in Frankreich zum Beispiel wird mit einem Nebeneinander für 8-10 Jahre gerechnet, anschließend werden die Flächen nur mehr als Nussplantage für Walnüsse und später für Edelfholz genutzt (Mary et al., 1999). Die Ackerflächen neben Mehrnutzenhecken in Österreich hingegen sollen langfristig bestehen bleiben und möglichst wenig von den Hecken beeinträchtigt werden.

In der veröffentlichten Literatur ist zum Thema der Wurzelkonkurrenz nur wenig zu finden und das Wenige bezieht sich meist auf tropische und subtropische Baum- und Straucharten. Wenn im Zusammenhang mit Agroforstsystemen von Konkurrenz zwischen den Bäumen und den Feldfrüchten gesprochen wird, wird hauptsächlich die Lichtkonkurrenz durch den Schattenwurf betrachtet (EURAF, 2021; Reynolds et al., 2007). Informationen zur Bewurzelungscharakteristik von mitteleuropäischen Laubgehölzen, die in Niederösterreich in Agroforstsystemen zum Einsatz kommen, fehlen, ebenso wie Informationen, wie sich deren Wurzelsysteme unter Bedingungen

unterschiedlicher Gründigkeit und Bodenbonität modifizieren. Die Berücksichtigung solcher Faktoren könnte helfen, die Beeinträchtigung der Ackerflächen gering zu halten. Ebenso existiert kaum Wissen darüber, durch welche Maßnahmen bei neu angelegten Hecken die Heckenpflanzen zum Tiefwurzeln angeregt werden können und die seitliche Ausbreitung der Wurzeln eingeschränkt werden kann, ohne die Hecke zu beeinträchtigen.

Eine weitere offene Frage bezieht sich auf die Nutzbarkeit von Hecken zur Erosionsminderung. Gerade in den hügeligen Teilen Niederösterreichs tritt bei Starkregenereignissen auf den Feldern oft starke Bodenerosion auf. Dass quer zum Hang angelegte Hecken die Wassererosion stark vermindern können, ist vielfach belegt. Solche Hecken erschweren jedoch die Bewirtschaftung in einem solchen Ausmaß, dass sie in der Praxis kaum so verwirklicht werden. Es können jedoch auch hangparallele Hecken eine erosionsmindernde Wirkung haben, wenn sie entsprechend ausgestaltet werden, denn oft verläuft der Regenwasserabfluss topographiebedingt schräg zum Hang.

Das vorliegende Projekt mit Schwerpunkt auf die Bewurzelung von agroforstlich verwendeten Gehölzen sowie Möglichkeiten zur Nutzung von Agroforstflächen zur Verringerung der Wassererosion soll die bestehende Wissenslücke über die „unterirdische Seite“ von Agroforst-Anlagen in Niederösterreich schließen.

2. Untersuchungen zur Minimierung der Wurzelkonkurrenz

2.1 Methodik der Wurzelfreilegung von Bäumen im Heckenbestand

Nach der Auswahl eines geeigneten Baumes und vor den tatsächlichen ersten Freilegungsarbeiten mussten vor allem die unmittelbar benachbarten dichten Sträucher mit Ast- bzw. Rebscheren geschnitten und entfernt werden. Bei der Freilegung von Arten mit Tendenz zur Knospen- und Sprossbildung aus der Wurzel (Wurzelbrut) wurde darauf geachtet, diese auch im Bereich der Hecke zu erhalten.

Die Methodik entspricht der Trockenfreilegung von Wurzeln wie im Baumwurzelatlas von KUTSCHERA UND LICHTENEGGER (2013). Die Wurzelfreilegung erfolgte mit Spaten und Schaufeln, Pickeln und Spitzhacken, sowie mit speziellen Grabwerkzeugen wie Reißnadeln (Sticheln). Das Bodenaushubmaterial wurde in entsprechender, die Freilegungsarbeiten nicht behindernder Entfernung gelagert.

Beginnend an der Stammbasis wurden zuerst alle Wurzelansätze im Umkreis von 100 bis 150 cm, der sogenannte Wurzelkranz, freigelegt und der Oberboden vorsichtig abgestochen und entfernt. Besonders auf die stärkeren, seitlich eher flachstreichenden, Richtung Ackerfläche wachsenden Wurzeln wurde zuerst geachtet. Diese wurden auch fortlaufend bis in größere Entfernungen vom Stamm entfernt verfolgt, sprich freigelegt. Erst nach der flurnahen Wurzelkranzfreilegung und der Freilegung einiger stärkerer Seitenwurzeln vom Stammansatz Richtung Ackerfläche kristallisierte sich der Bereich heraus, wo man in einem Keil, in einem Segment in die Tiefe graben kann und wo man verhältnismäßig den geringsten Schaden bei der oberflächennahen Seitenbewurzelung anrichtet. Auch auf von der Seitenbewurzelung abzweigende Senkwurzeln soll man achten und diese vor einem unmittelbar bevorstehenden Baggereinsatz in ihrem Tiefenwachstumsbereich mitberücksichtigen. Zur wesentlichen Erleichterung zur Wurzeltiefenfeststellung vor allem im Stammbereich, aber auch bei über 100 cm tief seitlich in größerer Entfernung vom Stamm verlaufenden Wurzeln konnte dann ein Bagger zu Hilfe genommen werden. Vom Bagger wurde ein Sicherheitsabstand von 200-250 cm vom Baumstamm eingehalten. Der Bodenaushub durch den Bagger muss beobachtet werden und, falls eine stärkere Wurzel in Mitleidenschaft gezogen werden sollte, gestoppt werden. Die Tiefe der durch den Bagger erzielten Profilgrube variiert zwischen 130 und 200 (250) cm. Die Länge und Breite des Aushubbereiches richtet sich natürlich sehr nach dem Verlauf der stärkeren flachstreichenden Seitenbewurzelung.

Es war nur ein punktueller Baggereinsatz möglich, dieser erleichterte vor allem die Tiefengrabungen. Die weiteren Grabungsarbeiten auch in größere Tiefen mussten größtenteils unter entsprechenden körperlichen Anstrengungen händisch durchgeführt werden.

2024 begannen wir mit den Wurzelfreilegungsarbeiten schon ab dem 19. Juni im unteren Bereich der Höbersdorfer Hecke, zuerst bei der Steinweichsel, *Prunus mahaleb*, und in weiterer Folge bei der ca. 100 m von ihr entfernten und etwas höher im Heckenbereich befindlichen Feld-Ulme, *Ulmus minor*.

Einen großen Aufwand verursachten wie schon im Jahre 2023 die sicherungstechnischen Arbeiten zum Erhalt der untersuchten Baumarten mittels Verwendung von Zurrgurten, und die Absicherung der doch recht tiefen (150 bis 250 cm) Wurzelschaugruben durch Aufstellen von Weidezäunen. Weiters war zum Schutz der mit den Freilegungsarbeiten betrauten Mitarbeiter der Aufbau und das wiederholte Nachrücken eines Sonnenschutzzeltes notwendig.

Die größten Schwierigkeiten neben der enormen Hitze lagen 2024 vor allem im extrem ausgetrockneten und teilweise verdichteten Oberboden, im wesentlich tiefgründigeren (bis 160 cm Tiefe) seitlichen Verlauf, der auch mit 13 (16) m bzw. 18 m Entfernung vom Stamm in die angrenzende Ackerfläche bei der Steinweichsel bzw. bei der Feld-Ulme das Vorjahresergebnis mit 11 m (Steinweichsel) und 14 m (Vogel-Kirsche) noch einmal deutlich übertraf.

Mitunter musste auf Grund der ausgetrockneten und dadurch teilweise fast steinharten Bodenschichten bei den Wurzelfreilegungen sogar auf Hammer, Meißel oder Stahlstifte zurückgegriffen werden, eine besondere Erschwernis im überdurchschnittlich heißen und trockenen Sommer 2024.

Als nicht unwesentliche Erleichterung kam aber bei der Baumwurzelfreilegungen 2024 auf Grund des staubtrockenen Bodens ein Industriestaubsauger zum Einsatz (Idee: Stefan Wiesinger). Wir können so von einer Wurzelfreilegung 2.0 sprechen, das Absaugen von Staub und trockenen Bodenstücken im unmittelbaren Bereich der freigelegten Grob- und besonders der Feinwurzeln kann durchaus unter diesen Bedingungen als Fortschritt bezeichnet werden. Eine schon oft in Erwägung gezogene Wurzelfreilegung unter Einsatz von Wasser (Wurzelfreiwaschen mit Druckdüse) kann und konnte bei diesen Boden- und Größenverhältnissen im Gelände auf Grund der hierzu benötigten großen Wassermengen nicht angewandt werden. Bei Wurzelauswaschungen ginge außerdem auch die räumliche Verteilung der Wurzeln im Boden verloren.

Weiters erschwerend war auch der seitliche Wurzelverlauf bei der Feld-Ulme in zwei übereinanderliegenden Etagen. Die obere war oberflächennah, die zweite befand sich in bis zu 130 cm Tiefe. Die im Oberboden freigelegten Wurzeln sollten für Besichtigungen erhalten bleiben. Die tiefere Etage der seitlichen Wurzelausbreitung konnte daher erst am Ende der Wurzelfreilegungsarbeiten mit Zuhilfenahme eines Baggers noch überprüft und mitberücksichtigt werden.

Die große Wurzelkonkurrenz innerhalb der Hecke und Bodenverdichtungen im Fahrweg machte die Freilegungen wie schon im Jahr 2023 recht schwierig.

Auf Grund des höheren Arbeitsaufwandes und auch auf Grund der geringeren Möglichkeiten, vor allem die Feld-Ulme im Stammbereich besser abzusichern, da kaum genügend kräftige Nachbarbaumstämme anzutreffen waren, wurden die Freilegungen der stammnahen Tiefenwurzeln nicht mehr als in 225 cm Tiefe verfolgt.

Über das tatsächliche Tiefenwachstum der Wurzeln auf diesen Standorten können nur Prognosen auf Basis der in den unterschiedlichen Tiefen gemessenen Wurzeldurchmesser erstellt werden.

Die Vergleichbarkeit der Parameter, der H-T-S-Werte aus dem Baumwurzelatlas von KUTSCHERA UND LICHTENEGGER, wäre zwar aus wissenschaftlicher Sicht von großem Interesse gewesen, doch war bei den vorliegenden Wurzeluntersuchungen stand die Fragestellung der Konkurrenzwirkung von Heckenbäumen auf die angrenzenden Ackerkulturen und möglicher Maßnahmen zur Verringerung dieser im Vordergrund.

2.2 Wurzelfreilegung von Steinweichsel und Feldulme 2024

2.2.1 Steinweichsel, *Prunus mahaleb*

Nach der 2023 am Oberhang der Höbersdorfer Hecke erfolgten Freilegung einer Steinweichsel wurde 2024 zum Vergleich eine Steinweichsel am wesentlich tiefer humosen, normalerweise feuchteren Unterhang der Mehrnutzungshecke freigelegt. Wegen der extremen Sommertrockenheit 2024 war der Boden auch am Unterhang sehr trocken.

Die Bewurzelung der Steinweichsel am Unterhang war derjenigen am Oberhang im Ansatz, also im Stammbereich und die ersten 4 m in ihrem seitlichen Verlauf Richtung Ackerfläche nicht unähnlich. Erst im Bereich des Fahrweges, wo der Boden durch oftmalige Befahrung mit landwirtschaftlichen Maschinen und Fahrzeugen verdichtet war, kam es 7,5 - 8 m vom Stamm der Steinweichsel entfernt in einer Tiefe von 70 cm unter Flur zu einer knieförmigen Biegung der stärksten Richtung Ackerfläche flach wachsenden Wurzel. Diese wuchs dort annähernd senkrecht bis 130 cm unter Flur, und setzte ab dieser Entfernung mit geringen Schwankungen größtenteils in einer Tiefe zwischen 140 bis 160 cm am Übergang vom A- zum C-Horizont ihren seitlichen Wuchs bis in 13 m Entfernung vom Stamm fort.

Am Oberhang erreichte die seitliche Hauptbewurzelung der Steinweichsel in knapp 11 m Entfernung vom Stamm und in 88 cm unter Flur ihr Auskommen. Am Oberhang war bei der seitlichen Gesamtwurzellänge kaum ein großer Unterschied festzustellen, während am Unterhang für die Gesamtwurzellänge vom Steinweichselstamm bis ans Ende der seitlichen Wurzelfreilegung, das aber noch nicht dem tatsächlichen Ende entsprach, auf Grund des vor allem in der Ackerfläche bogigen Verlaufs ein Wert von 16,3 m erhoben wurde.

Dass die Wurzeln der Steinweichsel am Unterhang ab 9,5 m Entfernung vom Stamm in gut 150 cm Tiefe horizontal und bei geringer Abnahme ihres Durchmesser Richtung Ackerfläche wachsen, ist eindeutig der größeren Mächtigkeit des Humushorizontes geschuldet.

Am Oberhang verlief die Grenzfläche zwischen dem schwarzen humosen A-Horizont und dem ockerfarbenen C-Horizont auf Grund des größeren Bodenabtrages durch Erosion bereits 75 bis 90 cm unter Flur.

Wie schon im Jahr 2023 konnte auch bei den Wurzelfreilegung 2024 bei der Steinweichsel kein Vorkommen von Wurzelbrut, die nach Angabe von HEGI (1975) bei allen *Prunus*-Arten vorkommen soll, nachgewiesen werden.

Im mitteleuropäischen Baumwurzelatlas von Kutschera und Lichtenegger (Zit.), in dem die Bewurzelung der Steinweichsel nicht untersucht wurde, kommen zumindest zwei Vertreter der gemeinsamen Familie der Rosaceae, nämlich die Wild-Birne, *Pyrus pyraeaster*, und der Speierling, *Sorbus domestica*, die beide ebenfalls im Pannonikum wurzelmorphologisch untersucht wurden, der Steinweichsel in ihrem Wurzelwachstumsverhalten nahe. Die 5,9 m hohe Wild-Birne erreichte bei einer maximalen Wurzeltiefe von 275 cm eine gesamte Wurzelseitenausbreitung von 19,6 m. Der 12,4 m hohe Speierling erzielte bei einer Wurzeltiefe von 345 cm eine Wurzelseitenausbreitung von 20,1 m. Der Wurzelkörper von beiden Arten nimmt eine breit zylindrische Form, wie sie vor allem bei der Wurzelfreilegung der Steinweichsel 2024 am Unterhang festgestellt wurde, an. Die Form des Wurzelkörpers der 2023 am Oberhang wurzelmorphologisch untersuchten Steinweichsel war eher breit verkehrt kegelförmig.

Der 7,5 m hohe Baum vom Oberhang, bestehend aus fünf Stämmen mit 6,3 bis 12,6 cm Durchmesser in Brusthöhe und einer Wurzeltiefe von 360 cm (aber noch nicht das Wurzelende) erreichte seine größte seitliche Wurzelausbreitung von 11m vom Stammansatz bis in die angrenzende Ackerfläche mit einer Tiefe von max. 88 cm unter Flur.

Im Vergleich dazu erzielte der aus vier Teilstämmen bestehende Steinweichselbaum des Unterhangs eine Höhe von 8,1 m und Durchmesser von 6,85 bis 16,5 cm in Brusthöhe. Die Wurzeltiefe wurde nur bis in 225 cm Tiefe, das war bei weitem nicht bis zu ihrem Ende, verfolgt. Die direkte seitliche Wurzelausbreitung betrug 13 m, die tatsächliche seitliche Wurzellänge 16,3 m. Diese Wurzeln befanden sich in einer Tiefe von bis zu 160 cm unter Flur.

In den Tabellen 1 und 3a werden die erhobenen Werte der Wurzeldurchmesser der Seitenbewurzelung jeweils in Abstand von 50 cm vom Stamm beginnend bis zum Ende mit Angabe der Tiefe und der Tiefenbewurzelung jeweils im Abstand von 25 cm und mit Angabe der Entfernung vom Stamm festgehalten. So können die Werte von 2023 vom Oberhang mit denen von 2024 vom Unterhang der Hecke gegenübergestellt und miteinander verglichen werden.

Tafel A: Steinweichsel, Wurzelfreilegung 2024



Tafel A: Abb. 1 u. 2: Mehrnutzungshecke vor Wurzelfreilegung. **Abb. 3 u. 6:** Nach dem Entfernen von Heckensträuchern. **Abb. 4, 5 u. 7:** Wurzelfreilegungsarbeiten vom Stamm ausgehend, zuerst die flurnahen Kranzwurzeln im Ansatz, dann vor allem die seitliche Bewurzelung in Richtung Ackerfläche.

Tafel B: Steinweichsel, Wurzelfreilegung 2024



Tafel B: Abb. 1 u. 3: Mäharbeiten im Bereich des Ökostreifens als Vorbereitung für die weiteren Grabungsarbeiten Richtung Ackerfläche. **Abb. 3 u. 6:** Nach dem Entfernen von Heckensträuchern. **Abb. 2, 4, 5 u. 7:** Fortführung der Wurzelfreilegungsarbeiten im Stammbereich und innerhalb des Heckenbestandes mit teils großer Konkurrenz von anderen Heckenbäumen und Sträuchern. **Abb. 6:** Aufstellen eines Weidezaunes und Abdecken von Freilegungen als Schutzmaßnahme.

Tafel C: Steinweichsel, Wurzelfreilegung 2024



Tafel C: Abb. 1-7: Fortführung der Wurzelfreilegungsarbeiten im Stammbereich und innerhalb des Heckenbestandes mit teils großer Konkurrenz von anderen Heckenbäumen und Sträuchern, vor allem flurnah und besonders im Stammbereich bei der Kranzbewurzelung zu sehen. **Abb. 3, 4, 6 u. 7:** Bodenvertiefungsarbeiten bei der seitlichen Bewurzelung noch im Heckenbereich und am Übergang zum Ökostreifen. **Abb. 6:** Seitliche Bewurzelung auch von anderen Heckenbäumen, teilweise mit Verzweigungen und aufwärtswachsend zum Erschließen des Oberbodens.

Tafel D: Steinwechsel, Wurzelfreilegung 2024



Tafel D: Abb. 1-7: Fortführung der Wurzelfreilegung, Vertiefungsarbeiten bei der seitlichen Bewurzelung noch im Heckenbereich und am Übergang zum Ökostreifen. **Abb. 6:** Verzweigungen der seitlichen Bewurzelung mit Aufwärtswachsen zum Erschließen des Oberbodens. **Abb. 7:** Vertiefungsarbeiten im Stammbereich, Freilegen des Wurzelstocks.

Tafel E: Steinweichsel, Wurzelfreilegung 2024



Tafel E: Abb. 1-3: Fortgeführte Wurzelfreilegung, Vertiefungsarbeiten bei der seitlichen Bewurzelung im Bereich des Ökostreifens, Kniebildung mit fast senkrecht Wuchs in die Tiefe. **Abb. 4:** Gesicherter Stamm und freigelegter Wurzelstock bzw. Wurzelkranz sowie weitere Vertiefungsarbeiten bei der seitlichen Bewurzelung im Ökostreifen. **Abb. 5:** Detailaufnahme Wurzelstock mit Wurzelverwachsung. **Abb. 6:** Bodenaushub durch Bagger in Stammnähe, Schwarzerde-Profilgrube. **Abb. 7:** Baggeraushubarbeiten in Stammnähe und Verfrachten des Aushubmaterials.

Tafel F: Steinweichsel, Wurzelfreilegung 2024



Tafel F: Abb. 1, 2 u. 6: Mit Zurrgurten gesicherter Baumstamm, Wurzelstock und Kranzwurzeln. **Abb. 3:** Übersicht der Wurzelfreilegung samt Baumhöhenmessung. **Abb. 4, 5 u. 7:** Weitere Wurzelfreilegung und Verlauf der seitlichen Bewurzelung im Ökostreifen und auf Ackerfläche nach Kniebildung und fast senkrechten Wuchs dann wieder annähernd waagrecht wachsend in 130 bis 150 (160) cm Bodentiefe.

Tafel G: Steinweichsel, Wurzelfreilegung 2024



Tafel G: Abb. 1 u. 2: Drohnenübersicht (St. Wiesinger) gesamte Wurzelfreilegung. **Abb. 3-5:** Tiefenbewurzelung im Stammnähe. **Abb. 3:** Mit Zurrgurten gesicherter Baumstamm, Wurzelstock und Kranzwurzeln. **Abb. 4:** Bis 225 cm Tiefe freigelegte dünne Senkwurzeln im Stammbereich. **Abb. 5:** Dünne Senkwurzeln ähnlich Abb. 4, 140 cm vom Stamm entfernt. **Abb. 6:** Verlauf der seitlichen Bewurzelung im Ökostreifen und auf Ackerfläche in 130 bis 160 cm Bodentiefe am Beginn des C-Horizontes der Schwarzerde, bei gleicher Entfernung vom Stamm von 13 m, bogenförmig im Ackerboden, Wurzellänge daher um 3,3 m höher. **Abb. 7:** Detailaufnahmen von Wurzelverzweigungen in 150 bis 160 cm Bodentiefe in Entfernung von bis zu 13 m vom Stamm, bei einer Wurzellänge von 16,3 m.

2.2.2 Feld-Ulme, *Ulmus minor*

Das Wurzelsystem der Feld-Ulme wurde im Gegensatz zu dem der Steinweichsel wegen ihrer früheren Bedeutung als begehrtes Möbelholz und gutes Brennholz in unseren Breiten schon untersucht. Der Feld-Ulme ist deshalb im Baumwurzelsatlas entsprechende Aufmerksamkeit geschenkt worden, ebenso wie ihren beiden ebenfalls in Mitteleuropa, jedoch auf wesentlich feuchteren Standorten (Schlucht- und Auwälder) heimischen Verwandten der Berg-Ulme, *Ulmus glabra*, und der Flatter-Ulme, *Ulmus laevis*.

Die Feld-Ulme ist eine submediterrane, gemäßigt kontinentale, trockenresistente Art der wärmeren Tieflagen. Laut Literatur weist sie ein tiefstrebendes Pfahl- oder Herzwurzelsystem mit weitreichenden Seitenwurzeln auf. Die große Reichweite der Wurzeln nach allen Seiten und ihr ausgeprägtes Tiefenwachstum verleihen dem Wurzelsystem der Feld-Ulme einen (breit) verkehrt kegelförmigen Charakter. Ihre Bereitschaft zur häufigen Bildung von Wurzelsprossen (Wurzelknospen, Wurzelbrut) ist ein für sie typisches wurzelmorphologisches Charakteristikum, das ihre beiden bei uns heimischen verwandten Arten kaum bis gar nicht aufweisen.

Diese beiden Arten kommen auch auf Grund ihrer wesentlich feuchteren Standorte nicht über eine Wurzeltiefe von 200 cm hinaus. Das Wurzelsystem der Berg-Ulme, deren seitliche Wurzelausbreitung verglichen mit den beiden anderen Ulmenarten wesentlich kürzer ausfällt, ist tief tellerförmig bis breit verkehrt kegelförmig, der Wurzelkörper der Flatter-Ulme zeichnet sich dagegen durch seinen flach tellerförmigen Charakter aus. Als besonderes wurzelmorphologisches Spezifikum bei der Flatter-Ulme sind ihre brettartigen stammnahen Wurzelansätze (Wurzelanläufe), die bei keiner anderen in Mitteleuropa heimischen Baumart derart ausgeprägt sind, hervorzuheben. Alle heimischen Ulmenarten zeichnen sich durch eine hohe Reißfestigkeit ihrer Wurzeln aus.

Entscheidende Einflüsse auf die Ausprägung des gesamten Wurzelsystems haben neben den genetischen Merkmalen und dem Alter des untersuchten Baumes natürlich immer auch die Gründigkeit des Bodens, die Seehöhe und weitere Klimaaspekte sowie die Wurzelkonkurrenz etwaiger Begleitpflanzen.

Für den Baumwurzelsatlas wurde eine Feld-Ulme in der Lobau bei Wien auf trockengefallenem grauem Auboden im dortigen Auwaldbestand untersucht. Bei dieser Feld-Ulme wurde ein H-T-S-Wert von 1187-350-1995 cm festgestellt. Die knapp 12 m hohe Feld-Ulme erzielte im unmittelbaren Stammbereich die größte Wurzeltiefe von 3,5 m, die gesamte Wurzelseitenausbreitung betrug annähernd 20 m. Die maximale Wurzelseitenausbreitung in eine Richtung lag bei etwa 10 m. Das Tiefenstreben der Wurzeln nahm nach außen ab. Entlang der flachstreichenden Wurzelstränge, teilweise sogar bis fast an ihr Ende, entstanden zahlreiche büschelig gehäufte Wurzelsprosse. Gegen ihr Ende waren die dünnen Wurzelstränge stark feinverzweigt und traten im stärker humosen Oberboden in dichten Bündeln auf.

Die Bewurzelung der 11,70 m hohen Feld-Ulme, die etwa 100 m oberhalb der Steinweichsel im Mittelhang der Höbersdorfer Hecke wuchs, wies einen Stammdurchmesser von 21,5 cm in Brusthöhe auf. Ihre Wurzeln konnten seitlich bis in eine Entfernung von 18 m von ihrem Stamm in die angrenzende Ackerfläche freigelegt werden. Sie übertraf dabei in ihrer einfachen Wurzelseitenausbreitung die im Vorjahr untersuchte Vogel-Kirsche noch um 4 m. Auch die von ihren seitlichen vom Stamm ausgehenden Wurzeln hervorgebrachten Wurzelsprosse übertrafen die der Vogel-Kirsche in Anzahl und Größe, sowohl im Heckenbereich wie im angrenzenden

Fahrstreifen, wo sie aber leider zum größten Teil bereits gehäckselt waren. Aus einer Wurzelbrut wachsen oft mehrere verflochtene Stämme. Die äußeren Wurzelbruten in einer Entfernung von 12 bis 13 m vom Stamm kamen aus einer aus ca. 120 cm Bodentiefe nahezu senkrecht aufwärts wachsenden Wurzel, also aus einer wesentlich tieferen Etage mit annähernd parallelem Verlauf zu der Seitenwurzel im Oberboden. Diese untere Etage geht aus einer Aufgabelung der seitlichen Hauptwurzel in Richtung Acker in 3 bis 3,5 m Entfernung vom Stamm hervor. Dass die äußeren Wurzelsprosse zu der untersuchten Feld-Ulme gehören, konnte erst wie bereits beschrieben am Ende der Freilegungsarbeiten mit Hilfe eines Baggers bewiesen werden.

Auffallend ist, dass der Wurzeldurchmesser auch in größerer Entfernung vom Stamm immer wieder zunimmt, wo man annimmt, dass er eigentlich abnehmen sollte. Auf Grund der Bildung von vielen vegetativen Sprossen, die infolge ihrer Assimilationsleistung ihren Überschuss in die Wurzeln abgeben müssen, kommt es sehr oft zu Wurzelverdickungen, und damit zu einer Zunahme der Wurzeldurchmesser durch Speicherung. Das ist wohl neben dem Vorhandensein von genügend Nährstoffen und Feuchte auch ein Grund dafür, dass sich die Wurzelseitenausbreitung in Ackerrichtung so gut entwickeln konnte und mit 18 m den höchsten Wert für die maximale seitliche Wurzelausbreitung in eine Richtung bei unseren Wurzelstudien an den Heckenbäumen im Weinviertel erzielen konnte.

In der maximalen einfachen Wurzelseitenausbreitung übertraf die annähernd gleich hohe Feld-Ulme der Höbersdorfer Hecke die der im Wurzelatlas im Auwald der Lobau untersuchten um beachtliche 8 m. Dieser Unterschied dürfte wohl in einer weit größeren Nährstoffkonkurrenz mit anderen Auwaldbäumen wie vor allem mit den viel höheren und breiteren Pappeln begründet sein.

Die im Wurzelatlas mitteleuropäischer Waldbäume und Sträucher (Kutschera und Lichtenegger, 2013) festgestellte größte Gesamtwurzelseitenausbreitung bei Baumwurzeln wurde bei einer Gewöhnlichen Robinie, *Robinia pseudacacia*, auf Braunerde im Kärntner Becken bei Grafenstein mit einem Wert von annähernd 48 m erzielt. Die Höhe des Robinienstammes erreichte 24,5 m und deren größte Wurzeltiefe wurde bei 364 cm unter Flur festgestellt. Beachtlich war bei dieser Baumwurzelfreilegung, dass die längste seitliche Ausbreitung einer Wurzel vom Stammansatz bis zu ihrem Ende 34 m erreichte und 21 bzw. 23 m vom Stamm entfernt noch Wurzelsprosse festgestellt werden konnten. Das Alter dieser Robinie und der Standort waren natürlich für diese enorme Wurzelwuchsleistung ausschlaggebend. Als guter altersbedingter Vergleich sei eine ebenso auf dem gleichen Standort durchgeführte Wurzelstudie einer wesentlich jüngeren Robinie angeführt. Der untersuchte Baum erreichte bei einer Stammhöhe von ca. 5 m und einer größten Wurzeltiefe von 228 cm Gesamtwurzelseitenausbreitung seiner Wurzeln von 11,9 m.

Die Wurzelwuchsleistung der Feld-Ulme im Mehrnutzungsheckenverband im Weinviertel erzielte bei unseren wurzelmorphologischen Untersuchungen bei einer Stammhöhe von nicht ganz 12 m eine beachtliche Wurzelseitenausbreitung vom Stammansatz in eine Richtung von 18 m, das entspricht etwa dem 1,5-fachen der Baumhöhe. Zum Vergleich liegt bei der älteren Robinie im Wurzelatlas der Höchstwert für die einfache seitliche Wurzelausbreitung bei etwa dem 1,4-fachen der Wuchshöhe.

In den Tabellen 2 und 3b werden die erhobenen Werte der Wurzeldurchmesser der Seitenbewurzelung jeweils in Abstand von 50 cm vom Stamm beginnend bis zum Ende mit Angabe der Tiefe und der Tiefenbewurzelung jeweils im Abstand von 25 cm und mit Angabe der Entfernung vom Stamm festgehalten.

Tafel H: Feld-Ulme, Wurzelfreilegung 2024



Tafel H: Abb. 1: Mehrnutzungshecke vor Wurzelfreilegung. **Abb. 2:** Nach dem Entfernen von Heckensträuchern, Wurzelprosse wurden belassen. **Abb. 3-7:** Wurzelfreilegungsarbeiten vom Stamm ausgehend, zuerst die flurnahen Kranzwurzeln im Ansatz, dann vor allem die seitliche Bewurzelung in Richtung Ackerfläche, große Wurzelkonkurrenz im Heckenbestand. **Abb. 7:** Einsatz von Industriestaubsauger und aufgestelltes Sonnenschutzzelt. **Abb. 7 u. 8:** Beginnende Tiefenwurzelfreilegung im Stammbereich, Feld-Ulme wurde bereits gesichert.

Tafel I: Feld-Ulme, Wurzelfreilegung 2024



Tafel I: Abb. 1 u. 2: Tiefenwurzelfreilegung im Stammbereich, Wurzelstock mit kräftigen Kranzwurzeln im Stammbereich. **Abb. 3 u. 4:** Freigelegte Bewurzelung in Richtung Ackerfläche, große Wurzelkonkurrenz im Heckenbestand, Vorkommen von Wurzelbrut ab 100 cm Entfernung vom Stamm. **Abb. 6:** Übersicht auf die Wurzelfreilegung vom Acker Richtung Hecke. **Abb. 7 u. 8:** Detailaufnahmen von mehrstämmigen Wurzelbruten und von Wurzelfeinverzweigungen.

Tafel J: Feld-Ulme, Wurzelfreilegung 2024



Tafel J: Abb. 1: Übersicht auf die Wurzelfreilegung vom Acker Richtung Hecke. **Abb. 2:** Abmessen der am Vortag mit dem Bagger freigelegten seitlichen Bewurzelung aus einer bis zu 130 cm tieferen Etage. **Abb. 3:** Wurzelbrut in Verbindung zu tieferen Wurzeletage. Wurzeln wachsen wieder aufwärts und erschließen den Oberboden der Ackerfläche. **Abb. 4:** Tiefenbewurzelung im Stamm- bzw. Wurzelstockbereich, Feinverzweigungen in Schwundrissen des Bodens. **Abb. 5:** Flurnaher seitlicher Wurzelverlauf Richtung Ackerfläche. **Abb. 6:** Detailaufnahmen von Wurzelfeinverzweigungen in Entfernung von bis zu 18 m vom Stamm. **Abb. 7:** Erhaltung dieser Wurzelfreilegung im Endbereich für kommende Exkursionen, Schutz durch Weidezaun und Abdeckung.

Tafel K: Feld-Ulme, Wurzelfreilegung 2024



Tafel K: Abb. 1-3: Drohnenübersichtsaufnahmen (Stefan Wiesinger) der gesamten Wurzelfreilegung. **Abb. 4:** Aufwärtswachsen der seitlichen Bewurzelung aus tieferer Wurzeletage, Erschließung des Bodenraums in alle Richtungen. **Abb. 5:** Frisch ausgetriebene oberflächennahe Wurzelbrut im Ackerbereich. **Abb. 6:** Ersatzwurzelbildung bei flurnaher seitlicher Bewurzelung nach Verletzung durch Bodenbearbeitung. **Abb. 7:** Detailaufnahmen von Wurzelfeinverzweigungen in Entfernung von bis zu 18 m vom Stamm. **Abb. 8:** Übersicht auf die Wurzelfreilegung vom Acker Richtung Hecke.

Tab. 1: Wurzelseitenausbreitung		
Steinweichsel		
Entfernung vom Stamm [m]	Tiefe unter Flur [cm]	Ø Wurzel [cm]
0,0	0,0	15,00
0,5	9,5	11,20
1,0	9,7	9,70
1,5	20,4	8,60
2,0	47,6	7,10
2,5	60,6	5,80
3,0	70,9	4,30
3,5	76,0	3,90
4,0	75,5	3,60
4,5	68,0	3,50
5,0	65,7	2,55
5,5	47,6	2,90
6,0	47,9	1,80
6,5	49,7	1,70
7,0	57,7	1,75
7,5	68,4	1,60
8,0	130,5	1,35
8,5	137,5	1,30
9,0	136,8	1,30
9,5	145,7	1,25
10,0	139,8	1,10
10,5	141,7	1,00
11,0	149,5	0,90
11,5	160,0	1,00
12,0	144,5	0,95
12,5	144,6	0,80
13,0	148,0	0,95
13,5	151,0	0,50
14,0	159,0	0,50
14,5	156,0/161,0	0,50/0,65
15,0	150,0/162,0	0,45/0,40
15,5	152,0/161,0	0,50/0,25
16,0	156,0	0,10
16,3	143,0	0,10

Tab. 2: Wurzelseitenausbreitung Feld-Ulme, obere/untere Etage		
Entfernung vom Stamm [m]	Tiefe unter Flur [cm]	Ø Wurzel [cm]
0,0	0,0/-	15,35
0,5	13,8/-	12,60
1,0	8,2/-	10,90/12,90
1,5	8,9/f	9,90/10,40
2,0	21,8/f	5,00/8,0
2,5	9,2/f	4,70/7,90
3,0	3,9/f	6,65/6,10
3,5	7,8/130,0	3,30/6,90
4,0	13,7/f	3,00/4,20
4,5	26,3/f	3,05/4,30
5,0	26,6/f	3,70/4,10
5,5	18,8/117,0	2,95/4,40
6,0	9,5/f	2,40/5,00
6,5	8,5/f	1,70/4,50
7,0	21,2/f	1,35/5,10
7,5	23,8/124,0	1,35/3,90
8,0	23,5/122,0	1,25/3,50
8,5	31,2/117,0	1,40/2,40
9,0	38,7/120,0	1,35/2,80
9,5	36,2/99,0	0,90/2,50
10,0	24,4/112,0	0,70/3,00
10,5	123,0	2,10
11,0	111,0	1,90
11,5	137,0	2,10
12,0	118,0	1,80
12,5	116,0	2,00
13,0	6,8	3,20
13,5	10,5	2,10
14,0	14,0	2,45
14,5	40,5	1,60
15,0	51,0	1,60
15,5	48,5	1,40
16,0	64,0	1,25
16,5	70,0	0,45
17,0	61,0	0,40
17,5	32,0	0,20
18,0	30,0	0,15

Tab. 3a: Tiefenbewurzelung Steinweichsel		
Tiefe [m]	Entfernung vom Stamm [cm]	Ø [cm]
0,08	140,00	3,30
0,25	140,00	1,20
0,50	140,00	0,95
0,75	140,00	0,80
1,00	140,00	0,65
1,25	140,00	0,65
1,50	140,00	0,50
1,75	140,00	0,45
2,00	140,00	0,45
2,25	140,00	0,45

Tab. 3b: Tiefenbewurzelung Feld-Ulme		
Tiefe [m]	Entfernung vom Stamm [cm]	Ø[cm]
0,00	32,00	
0,25	32,00	2,00
0,50	32,00	0,80
0,75	32,00	0,60
1,00	32,00	0,40
1,25	32,00	0,50
1,50	32,00	0,40
1,75	32,00	0,30
2,00	32,00	0,30

2.3 Diskussion

Was bei beiden Steinweichselwurzelfreilegungen und auch bei den Wurzelstudien der Vogel-Kirsche und der Feld-Ulme gleichermaßen zu beobachten war, war ihre Tendenz, ihre Bereitschaft, durch ihre Wurzelverzweigungen sowohl die oberflächennahen Bodenschichten durch Aufwärtswachstum bis in feinste Wurzelbüschel als auch die tiefere Bodenschichten durch Bildung von sogenannten Senkwurzel, auch als Senker bezeichnet, nach Wasser und Nährstoffen zu erschließen. Die Hauptfunktion der Speicherung, die vor allem ihre Grobwurzeln, das sogenannte Baumwurzelskelett, übernehmen, wird von ihrem Wurzelstock und mit zunehmendem Alter von den flurnahen und manchmal auch von den in einer zweiten darunter liegenden Etage horizontal verlaufenden Wurzeln getragen.

In der Jugend ist das Wachstum vor allem von Jungbäumen, die aus dem Samen, also generativ entstanden sind, eher in die Tiefe gelenkt. Ihr Wurzelsystem mit vorwüchsiger Polwurzel, das in diesem primären Stadium oft als Pol- oder Pfahlwurzelsystem bezeichnet wird, verändert sich mit fortschreitendem Alter in ihrer sekundären Entwicklung durch Verlagerung der Speicherung in eine seitliche Ausdehnung. Vom Stammansatz erreicht diese horizontale Bewurzelung ihrem Alter und natürlich auch ihrem Standort mit unterschiedlichen Boden- und Klimabedingungen geschuldet eine besonders gute Entwicklung, was sich in der größeren Wurzelmasse und den größeren Wurzeldurchmessern nach der Seite widerspiegelt. Ihre Wurzelsysteme erzielen in ihrer Gesamtheit eine eher breite bis flache Form von breit zylinderförmig über breit verkehrt kegelförmig bis flach tellerförmig. Auffallend ist, dass die Wurzeltiefen der meisten in Mitteleuropa, also in unseren Breiten untersuchten Bäume das Tiefenwachstum von ausdauernden Gräsern und Kräutern nicht übertreffen. Natürlich gibt es sowohl innerhalb der Baum- und Straucharten als auch innerhalb der ausdauernden Gräser und Kräuter artspezifische Abweichungen und Besonderheiten.

Neben Maßnahmen zum Eindämmen der seitlichen Wurzelenausbreitung, wie Wurzelschnitt durch Tiefenpflügung in entsprechender Entfernung von der Hecke, oder Anbau von Begrünungen bzw. Kräutermischungen, die das Seitenwachstum der Wurzeln eher in die Tiefe lenken, macht es bei Baumarten mit großer Tendenz zur vegetativen Vermehrung durch Wurzelbrut bzw. Wurzelknospen auch Sinn, deren neu gebildete Sprosse, Klone der Mutterpflanze, nicht nur oberirdisch zu häckseln, sondern diese samt Wurzeln bzw. Wurzelstock im Ansatz zu entfernen.

Die Wurzelstudien im Jahr 2023 und 2024 konnten zahlreichen interessierten Exkursionsbesuchern (Donauländertagungen 2023 und 2024, tschechische Exkursion 2023 und Heckenexkursionen) das Ausmaß der räumlichen Verteilung der ausgewählten Heckenbaumwurzeln im Bodenraum und in besonderem Maße in großer Entfernung von bis zu 18 m von der Baumstammbasis innerhalb der Hecke bis in die angrenzende Ackerfläche präsentieren und die unterschiedlichen Strategien der Bäume zur Wasser- und Nährstoffaufnahme an Hand der durchgeführten Wurzelfreilegungsarbeiten nahebringen.

Derartige akribische Arbeiten, die mitunter treffend als Wurzelarchäologie bezeichnet werden, und die Gesamtwurzelverteilung im Bodenraum, die ebenso treffend den Terminus Wurzelarchitektur verdient, wurden und werden wegen des hohen Aufwandes kaum in so einem Ausmaß der Öffentlichkeit präsentiert.

2.4 Literatur

HEGI G. (1975): Illustrierte Flora von Mitteleuropa. V/I. P. Parey, Berlin-Hamburg.

KUTSCHERA L., LICHTENEGGER E. (2013) Wurzelatlas mitteleuropäischer Waldbäume und Sträucher. 2. Aufl., Stocker Verlag, Graz.

3. Öffentlichkeitsarbeit

3.1 Exkursionen

Übersicht

5. Juni 2024

25. September 2024 (im Rahmen der Donauländertagung) mit Wurzelschwerpunkt

6. November 2024 mit Wurzelschwerpunkt

3.2 Vorträge

Vortrag „Agrarökologische und produktionsrelevante Funktionen von Hecken im Ackerbau“
von Dr. Eva Erhart am 30.1.2025 bei den Bio Austria Bauerntagen (Agroforsttag) in Puchberg bei Wels

Exkursion Mehrnutzungshecken mit Wurzelschwerpunkt Höbersdorf/Untermallebarn, 5. Juni 2024



Exkursion Mehrnutzungshecken Höbersdorf/Untermallebarn 05.06.2024

* Mit meiner Unterschrift bestätige ich die Richtigkeit der unten genannten Angaben meiner Daten.
 * Mit Ihrer Einwilligung erklären Sie sich damit einverstanden, dass wir für Sie Ihre unten angeführten Daten nach Besuch der Veranstaltung an die Agrarmarkt Austria als ÖPUL-Weiterbildungsnachweise übermitteln dürfen.

TeilnehmerInnenverzeichnis

Nr.	Familiennamen	Vorname	PLZ/Ort/Straße	LW Betriebsnr.	Geburtsdatum	Email	Unterschrift *	Zustimmung zur Datenübermittlung für ÖPUL-Weiterbildung *	Ich möchte Infos zu Veranstaltungen erhalten
	Zöch	Josef	2102 Birnbaumberg Neuhofb.??	1738488	31.10.1958	www.weinbau-zoech.at weibau.zoech.at zoech@zoech.at	<i>[Signature]</i>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	STROHL	Martina	2102, Birnbaumberg, Schloßgärtnerrei 4			e.martina.strohl@am.at	<i>[Signature]</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	MICHAELER-TELKEIRA	John	Kornelberg 2100		12.8.76		<i>[Signature]</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Stich	Robert					<i>[Signature]</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	KREUZINGER	EROST	Pragerstr. 13 2011 Seersdorf			Kreuzinger@gedesiedorf.at	<i>[Signature]</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	MITERHAUSER	CHRISTOPH	Sonnenwale 26 2002 Großmühl			buergermueter@grossmuhl.gv.at	<i>[Signature]</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Exkursion Mehrnutzungshecken Höbersdorf/Untermallebarn 05.06.2024



TeilnehmerInnenverzeichnis

* Mit meiner Unterschrift bestätige ich die Richtigkeit der unten genannten Angaben meiner Daten.
 * Mit Ihrer Einwilligung erklären Sie sich damit einverstanden, dass wir für Sie Ihre unten angeführten Daten nach Besuch der Veranstaltung an die Agrarmarkt Austria als OPUL-Weiterbildungsnachweis übermitteln dürfen.

Nr.	Familienname	Vorname	PLZ/Ort/Straße	LW Betriebsnr.	Geburtsdatum	Email	Unterschrift *	Zustimmung zur Datenübermittlung für OPUL-Weiterbildung *	Ich möchte Infos zu Veranstaltungen erhalten
10	Prarik	Stefan	2000 Stecheran					<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
								<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
								<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
								<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
								<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
								<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**Exkursion Mehrnutzungshecken mit Wurzelschwerpunkt im Rahmen der Donauländertagung
Höbersdorf/Untermallebarn, 25. September 2024**





Exkursion Mehrnutzungshecken mit Wurzelschwerpunkt, Höbersdorf, 6. November 2024



Exkursion Mehrnutzungshecken Höbersdorf/Untermallebarn 06.11.2024											
bioforschung austria		DER LANDSCHAFFFONDS		unser Boden Wir stehen drauf! smellwöl roten, sorgsam schützen!		OPUL		BIOFORSCHUNG austria			
TeilnehmerInnenverzeichnis											
* Mit meiner Unterschrift bestätige ich die Richtigkeit der unten genannten Angaben meiner Daten. * Mit Ihrer Einwilligung erklären Sie sich damit einverstanden, dass wir für Sie Ihre unten angeführten Daten nach Besuch der Veranstaltung an die Agrarmarkt Austria als ÖPUL-Weiterbildungsnachweis übermitteln dürfen.											
Nr.	Familiennamen	Vorname	PLZ	Ort	Straße	LW Betriebsnr.	Geburtsdatum	Email	Unterschrift *	Zustimmung zur Datenübermittlung für ÖPUL-Weiterbildung *	Ich möchte Infos zu Veranstaltungen erhalten
✓ 1	Hofer	Florian	2230	Gänserndorf	Hauptstraße 2/4/4	5107059	12.08.1995	office@weinguthofer.com	Florian Hofer	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	SEYMANN		2052	Harlatal	50	194 2123	20.06.1962	hansel@seymann.at	Hansel Seymann	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	Dietlhard	Moneta	1200	Wien	Brunnengasse		19.10.74		Moneta Dietlhard	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	Wiesinger	Stefan	8144	Mühlhausen		BS4560	28.12.1995	stefan.wiesinger@ax.at	Stefan Wiesinger	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
5	Kofinger	Theresa	1150	Wien	Schwandergasse		21.8.2006		Theresa Kofinger	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	Aldreding	Christoph	1220	Wien	Ilse-Alt-Stroße 11/5		27.11.1967	christoph_aldreding	Christoph Aldreding	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7	Lamenci	Emil	69106	Neckar-Rudau	Kopich, 7		10.4.1982		Emil Lamenci	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8	Matc	Rostislav	66467	Belice	106		26.5.1972	rostislav.matc@cupago.cz	Rostislav Matc	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
9	Dohal	Robert	92202	Krabouany	Školská 401/8		5.3.1962	robert.dohal@ax.at	Robert Dohal	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
✓ 10	Reisinger	Robert	3463	Stetteldorf	Harngasse 20	1912402	21.05.74	l.w.reisinger@ax.at	Robert Reisinger	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Exkursion Mehrnutzungshecken Höbersdorf/Untermallebarn 06.11.2024



TeilnehmerInnenverzeichnis

* Mit meiner Unterschrift bestätige ich die Richtigkeit der unten genannten Angaben meiner Daten.
 * Mit ihrer Einwilligung erklären Sie sich damit einverstanden, dass wir für Sie Ihre unten angeführten Daten nach Besuch der Veranstaltung an die Agrarmarkt Austria als OPUL-Weiterbildungsnachweis übermitteln dürfen.

Nr.	Familienname	Vorname	PLZ/Ort/Straße	LW Betriebsnr.	Geburtsdatum	Email	Unterschrift *	Zustimmung zur Datenübermittlung für OPUL-Weiterbildung *	Ich möchte Infos zu Veranstaltung erhalten
	KONRAD	ABRECHT	2412 WOLFFTRAPPE	167782	31.05.67	OFFICE@wv.at		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	PrfR	Josef	3240 Markt	141350	08.11.69	J.pfleger@mk.at		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Gözl	Elias	8422 / Markt	324078	31.07.99			<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Böckler	ANDREAS	2201 Markt	910224	05.05.78			<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	FALZL	WILHELM	24220 - DANKL	45365	19.11.72	keine E-Mail falzlw@400.at		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	SCHMIDT	STEFAN	SENNINGER STR. 51 2000 STOCKERAU	1358961	11.03.81	KONTAKT@HALLERAU.AT		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Exkursion Mehrnutzungshecken Höbersdorf/Untermallebarn 06.11.2024



TeilnehmerInnenverzeichnis

* Mit meiner Unterschrift bestätige ich die Richtigkeit der unten genannten Angaben meiner Daten.
 * Mit ihrer Einwilligung erklären Sie sich damit einverstanden, dass wir für Sie Ihre unten angeführten Daten nach Besuch der Veranstaltung an die Agrarmarkt Austria als OPUL-Weiterbildungsnachweis übermitteln dürfen.

Nr.	Familienname	Vorname	PLZ/Ort/Straße	LW Betriebsnr.	Geburtsdatum	Email	Unterschrift *	Zustimmung zur Datenübermittlung für OPUL-Weiterbildung *	Ich möchte Infos zu Veranstaltung erhalten
	PAUER	HANS	KAPPELBERG 43 3470 ENGELHARTSBRUNN	1976 435	04.12.1981			<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Neuner	Elisabeth	3492 Etsdorf Röbischweg 3/2					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	FRANZ	DIANE	Blumengarten 13 3943 Sels	1022114				<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Skhon	Senga	Reinsrecht 18 3970 Wehr	1023985				<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Meißl	Manuel	2126 Großensulz 16	1352741	10.02.1999	manuel1999mei@gmx.at		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Mayr-Carl	Hartwin	4533 Piberbach Bismarckstr. 10	5183260				<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Exkursion Mehrnutzungshecken Höbersdorf/Untermallebn 06.11.2024



unser Boden
wir stehen drauf!
sinnvoll nutzen, sorgsam schützen!



TeilnehmerInnenverzeichnis

* Mit meiner Unterschrift bestätige ich die Richtigkeit der unten genannten Angaben meiner Daten.
* Mit Ihrer Einwilligung erklären Sie sich damit einverstanden, dass wir für Sie Ihre unten angeführten Daten nach Besuch der Veranstaltung an die Agrarmarkt Austria als ÖPUL-Weiterbildungsnachweis übermitteln dürfen.

Nr.	Familienname	Vorname	PLZ/Ort/Straße	LW Betriebsnr.	Geburtsdatum	Email	Unterschrift *	Zustimmung zur Datenübermittlung für ÖPUL-Weiterbildung *	Ich möchte Infos zu Veranstaltungen erhalten
	Burisch	Florian	2304 UAGRAM/DONAU 33	1705377	6.6.1984	florian.burisch@gmx.at		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	Ripfl	Andreas	2283 OFENBRUNN FELDHOFSSTR. 12	1482434	31.01.75	andreas.ripfl@gmail.com		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	GÖSSINGER forniger	Wolfgang	Im Unteren Feld 7 2211 Pöchlendorf	143740	19.6.81	w.gossinger@pms.at		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	Weinrich	Franziska	1170 Wien Lacknergasse 51/8		14.02.1998		F. Weinrich	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Bodner	Gernot	1170 Wien Petersgasse 6/24		17.07.79	gernot.bodner@boku.ac.at		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Böhm	Niklas	1090 Wien Kornwiesengasse 2/11		27.10.82			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Exkursion Mehrnutzungshecken Höbersdorf/Untermallebn 06.11.2024



unser Boden
wir stehen drauf!
sinnvoll nutzen, sorgsam schützen!



TeilnehmerInnenverzeichnis

* Mit meiner Unterschrift bestätige ich die Richtigkeit der unten genannten Angaben meiner Daten.
* Mit Ihrer Einwilligung erklären Sie sich damit einverstanden, dass wir für Sie Ihre unten angeführten Daten nach Besuch der Veranstaltung an die Agrarmarkt Austria als ÖPUL-Weiterbildungsnachweis übermitteln dürfen.

Nr.	Familienname	Vorname	PLZ/Ort/Straße	LW Betriebsnr.	Geburtsdatum	Email	Unterschrift *	Zustimmung zur Datenübermittlung für ÖPUL-Weiterbildung *	Ich möchte Infos zu Veranstaltungen erhalten
	Leibacher	Thomas	3714 Sittenhof Fahrtversplatz 2	1310788	16.3.1960	thomas.leibacher@oen.at		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	DAVID WICHER		Thalheimstr. 9/43		08.01.94			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Rudolf VOITZI		2281 Laasdorf UH. 29	1660225	01.7.67	rudolf.voitzl@pms.at		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	KARL STROHMAYER		2041 SENNING HERZOGSASSE 11	1622874	26.04.1969	k.strohmayer@gmail.com		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	SCHORN	Mathias	2440 Gramatzensiedl Oberortsstrasse 14	1580749	23.10.2002	schorn.mat@gmail.com		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	AACKL	Christoph	3714 Sittenhof/Schneid zur Mühle 4	426368	26.12.1994	chackl.1994@gmail.com		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>